



File

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q101620

Sang-hoon LEE, et al.

Appln. No.: 11/773,597

Group Art Unit: unknown

Confirmation No.: 1665

Examiner: Not Yet Determined

Filed: July 5, 2007

For: POWER SUPPLY DEVICE FOR LUMINOUS ELEMENT AND METHOD THEREOF

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

/darrylmexic/

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Korea, Republic of 2007-2201

Date: July 5, 2007



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2007-0002201

Application Number

출원 년 월 일 : 2007년 01월 08일

Filing Date JAN 08, 2007

출원 인 : 삼성전자주식회사

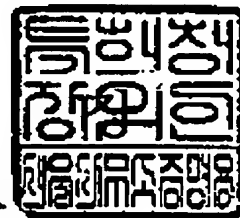
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2007년 03월 02일

특허청

COMMISSIONER



◆ This certificate was issued by Korean Intellectual Property Office. Please confirm any forgery or alteration of the contents by an issue number or a barcode of the document below through the KIPOnet- Online Issue of the Certificates' menu of Korean Intellectual Property Office homepage (www.kipo.go.kr). But please notice that the confirmation by the issue number is available only for 90 days.

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2007.01.08
【발명의 국문명칭】 발광소자의 전원공급장치 및 전원공급방법
【발명의 영문명칭】 POWER SUPPLY APPARATUS[✓] FOR LUMINOUS ELEMENT AND METHOD THEREOF

【출원인】

【명칭】 삼성전자주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3

【대리인】

【성명】 정홍식
【대리인코드】 9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】 2003-002208-1

【발명자】

【성명】 이상훈[~]
【성명의 영문표기】 LEE, Sang Hoon
【주민등록번호】 710211-1XXXXXX
【우편번호】 680-020
【주소】 울산 남구 삼산동 평창2차아파트 502호 304호
【국적】 KR

【발명자】

【성명】 강정일
【성명의 영문표기】 KANG, Jeong II
【주민등록번호】 730901-1XXXXXX
【우편번호】 780-190
【주소】 경북 용인시 동천동 써니벨리아파트 104동 1603호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

정홍식 (인)

【수수료】

【기본출원료】	0 면	38,000 원
【가산출원료】	25 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	38,000 원	

【요약서】

【요약】

본 발명은, 발광소자의 전원공급장치 및 전원공급방법에 관한 것으로서, 본 전원공급장치는, 발광소자의 밝기레벨을 산출하는 출력 산출부, 발광소자에 공급되는 전류값이 단계적으로 조절되도록 전류지령신호를 생성하는 전류지령신호 생성부, 전류지령신호에 따라 발광소자에 제공되는 전류를 단계적으로 조절하여 제공하는 정전류원;을 포함한다. 이에 의해, 상승구간과 하강구간을 단축시킬 수 있을 뿐만 아니라, 상승구간 및 하강구간에서 전류의 형태를 적응적으로 조절하여 과도특성을 개선하며 즉, 광출력 특성을 개선함을 목적으로 한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

발광소자, 전류, 전류지령신호, 상승구간, 하강구간, 인덕턴스

【명세서】

【발명의 명칭】

발광소자의 전원공급장치 및 전원공급방법{POWER SUPPLY APPARATUS FOR LUMINOUS ELEMENT AND METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1(a) 및 도 1(b)는 종래의 고체반도체 발광소자의 전원공급장치의 신호 파형도,
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 발광소자 전원공급장치의 구성블럭도,
- <3> 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따라 각각 출력 산출부, 전류지령신호 생성부, 정전류원에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력 전류의 파형도,
- <4> 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따라 각각 출력 산출부, 전류지령신호 생성부, 정전류원에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력 전류의 파형도,
- <5> 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따라 각각 출력 산출부, 전류지령신호 생성부, 정전류원에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력 전류의 파형도,
- <6> 도 6은 본 발명의 제4실시예에 따라 각각 출력 산출부, 전류지령신호 생성부, 정전류원에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력

전류의 파형도이다.

<7> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

<8> 5 : 출력 산출부 10 : 전류지령신호 생성부

<9> 15 : 록업테이블 20 : 정전류원

<10> 25 : 발광소자

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 발광소자의 전원공급장치 및 전원공급방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 발광특성을 향상시킬 수 있도록 하는 발광소자의 전원공급장치 및 전원공급방법에 관한 것이다.

<12> 고체반도체 발광소자는 전기를 빛으로 변환하는 소자로서, 대표적인 발광소자로는 발광 다이오드(LED), 반도체 레이저(LD) 등이 있다.

<13> 이러한 고체반도체 발광소자는 정전류원에 의해 전원을 공급받으며, 고체반도체 발광소자의 전원공급장치는 입력에 따라 발광소자의 점등시간과 밝기를 산출하고, 해당 밝기에 해당하는 전류를 지령하기 위한 제어신호를 정전류원에 인가한다.

<14> 도 1(a) 및 도 1(b)는 종래의 고체반도체 발광소자의 전원공급장치의 신호 파형도이다.

- <15> 도 1(a)에는 밝기레벨이 소정 이상인 제1밝기에서의 구간신호의 파형도, 제어신호의 파형도, 출력전류의 파형도가 순차적으로 도시되어 있다. 신호가 입력되면, 전원공급장치는 발광소자의 점등시간과 소등시간을 산출하여 구간신호를 생성하고, 제1밝기에 해당하는 제1레벨의 전류를 출력하기 위한 제어신호를 생성한다. 구간신호와 제어신호가 정전류원에 제공되면, 정전류원에서는 제1밝기에 해당하는 전류를 점등시간동안 출력한다.
- <16> 이 때, 발광소자로 제1밝기에 해당하는 제1레벨의 전류가 입력되면, 발광소자의 출력전류는 소정의 상승구간동안 상승한 다음, 제1밝기에 해당하는 출력전류에 도달한다. 그리고, 발광소자를 소등하기 위해 전류를 차단하면, 발광소자의 출력전류는 소정의 하강구간동안 하강한 다음, '0'의 출력전류에 도달하여 발광소자가 소등된다.
- <17> 도 1(b)에는 밝기레벨이 제1밝기보다 낮은 제2밝기에서의 구간신호의 파형도, 제어신호의 파형도, 출력전류의 파형도가 순차적으로 도시되어 있다.
- <18> 신호가 입력되면, 구간신호와 제2레벨의 전류를 출력하기 위한 제어신호가 생성되고, 구간신호와 제어신호는 정전류원에 공급된다. 발광소자에 제2밝기에 해당하는 제2레벨의 전류가 입력되면, 발광소자의 출력전류는 소정의 상승구간동안 상승하여 제2밝기에 해당하는 출력전류에 도달한다. 그리고 발광소자를 소등하기 위해 전류를 차단하면, 발광소자의 출력전류는 소정의 하강구간동안 하강하여 '0'의 출력전류에 도달한다.
- <19> 즉, 종래에는 발광소자의 밝기에 상관없이 동일한 방식으로 제어신호를 생성

하여 발광소자에 제공되는 전류값을 조절하였다.

<20> 이러한 종래의 발광소자 전원공급장치는, 발광소자의 광효율을 최대화하기 위해서는, 가능한 상승구간과 하강구간을 짧게 하고, 각 밝기에 해당하는 출력전류에 도달한 이후 안정화되는 시간을 짧게 해야 한다. 이를 위해 인덕턴스가 작은 인덕터를 사용함으로써, 상승구간, 하강구간 시간을 단축할 수 있다.

<21> 그러나, 상승구간이나 하강구간이 짧을 경우, 전류가 급격히 커지는 오버슈트(Overshoot)이 발생할 수 있다. 이러한 과도응답은 광출력의 선형성을 훼손하게 된다. 이러한 선형성을 손상시키는 오버슈트를 방지하기 위해서는 전류를 완만하게 상승시킬 수 있는 인덕턴스가 큰 인덕터를 사용할 수 있으나, 인덕턴스가 큰 인덕터는 상승구간과 하강구간을 연장시킨다. 즉, 인덕턴스가 작은 인덕터를 사용할 경우, 오버슈트가 발생하고, 인덕턴스가 큰 인덕터를 사용할 경우에는 상승구간이나 하강구간이 길어진다는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 따라서, 본 발명의 목적은, 점등 시 오버슈트를 방지하는 동시에, 상승구간 및 하강구간을 단축시킬 수 있는 발광소자의 전원공급장치 및 전원공급방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성】

<23> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 발광소자의 밝기레벨을 산출하는 출력 산출부; 상기 발광소자에 공급되는 전류값이 단계적으로 조절되도록

전류지령신호를 생성하는 전류지령신호 생성부; 및, 상기 전류지령신호에 따라 상기 발광소자에 제공되는 전류를 단계적으로 조절하여 제공하는 정전류원;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<24> 상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시 상기 정전류원로부터 제공되는 전류가 소정 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성할 수 있다.

<25> 상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시 상기 정전류원으로부터 제공되는 전류가 지수함수적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성할 수 있다.

<26> 상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시 상기 정전류원으로부터 제공되는 전류가 복수개의 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성할 수 있다.

<27> 상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시로부터 소정 시간내의 초기구간과, 상기 발광소자에 제공되는 전류값이 상기 밝기레벨에 해당하는 전류값에 도달할 때까지의 나머지 구간에서의 전류값의 기울기가 상이하도록 전류지령신호를 생성할 수 있다.

<28> 상기 초기구간에서의 전류지령신호의 기울기는, 상기 나머지 구간에서의 전류지령신호의 기울기보다 큰 것이 바람직하다.

<29> 상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 소등시 상기 정전류원으로부터 제공되는 전류가 음의 값을 갖도록 전류지령신호를 생성할 수 있다.

- <30> 상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 밝기레벨이 소정 이하인 경우, 상기 발광소자의 점등시 상기 밝기레벨에 대응되는 전류값보다 높은 전류값이 제공되도록 전류지령신호를 생성할 수 있다.
- <31> 한편, 상기 목적은, 발광소자의 밝기레벨을 산출하는 단계; 상기 밝기레벨에 도달하기 위해 공급되는 전류의 크기가 단계적으로 조절되도록 전류지령신호를 생성하는 단계; 및, 상기 전류지령신호에 따라 상기 전류를 단계적으로 조절하여 공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법에 의해서도 달성될 수 있다.
- <32> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- <33> 도 2는 본 발명에 따른 발광소자 전원공급장치의 구성블럭도이다.
- <34> 본 발광소자 전원공급장치는, 출력 산출부(5), 전류지령신호 생성부(10), 정전류원(20), 룩업테이블(15)(LUT), 발광소자(25)를 포함한다.
- <35> 출력 산출부(5)는, 입력된 신호를 처리하여 발광소자(25)의 점등시간과 소등시간을 측정하여 구간신호를 출력하고, 발광소자(25)의 밝기레벨을 산출한다. 이 때, 밝기레벨은 입력된 신호의 세기에 따라 미리 복수개로 분류되어 있으며, 후술할 실시예에서는 밝기레벨을 제1밝기와 제2밝기로 분류한 경우에 대해 설명한다.
- <36> 전류지령신호 생성부(10)는, 출력 산출부(5)에서 산출된 밝기레벨에 따라, 상승구간, 정상구간, 하강구간 동안 발광소자(25)에 가해지는 전류값을 지령하기 위한 전류지령신호를 생성한다. 이 때, 전류지령신호 생성부(10)는, 상승구간과

하강구간 동안 가해지는 전류값이 정상구간동안 가해지는 정상전류값과 상이하도록 전류지령신호를 생성함으로써, 상승구간과 하강구간의 폭을 조절하고, 오버슈트를 방지한다. 여기서, 정상구간은 발광소자(25)의 밝기가 원하는 밝기레벨에 도달하여 유지되는 구간을 말하고, 정상전류값은 정상구간에서 정전류원(20)에서 출력되는 전류값이다.

<37> 전류지령신호 생성부(10)에서는 후술할 제1 내지 제4실시예에서와 같이, 다양한 방법으로 전류지령신호를 생성한다. 제1실시예의 전류지령신호 생성부(10)는, 상승구간에서는 전류지령신호를 정상전류값을 나타내는 전류지령신호까지 선형적으로 증가시키며, 하강구간에서는 (-)전류값을 나타내는 전류지령신호를 생성한다. 제2실시예의 전류지령신호 생성부(10)에서는 상승구간에서 전류지령신호가 두 개의 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성한다. 제3실시예의 전류지령신호 생성부(10)는 제2밝기인 경우 상승구간에서 정상전류값보다 높은 전류값을 제공할 수 있도록 전류지령신호를 생성한다. 제4실시예의 전류지령신호 생성부(10)는 상승구간과 하강구간에서 전류값이 지수함수적으로 변화하도록 전류지령신호를 생성한다. 상세한 내용은 도 3 내지 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.

<38> 전류지령신호 생성부(10)는 신호가 입력되어 밝기레벨이 결정될 때만 전류지령신호를 생성할 수도 있고, 룩업테이블(15)에 밝기레벨에 따른 전류값을 미리 저장해 두고 밝기레벨에 해당하는 전류지령신호를 룩업테이블(15)로부터 인출하여 정전류원(20)으로 제공할 수도 있다.

- <39> 록업테이블(15)에는, 밝기레벨, 상승구간 동안 정전류원(20)에 제공되는 전류지령신호, 정상구간 동안 정전류원(20)에 제공되는 전류지령신호, 하강구간 동안 정전류원(20)에 제공되는 전류지령신호가 저장될 수 있다. 이 때, 록업테이블(15)에는 밝기레벨에 따라, 각 전류지령신호가 대응되어 저장됨으로써, 출력 산출부(5)에서 밝기레벨이 산출되면, 전류지령신호 생성부(10)는 록업테이블(15)을 이용하여 상승구간, 정상구간, 하강구간 동안 정전류원(20)에 제공되는 정전류원(20)을 즉각적으로 파악할 수 있다.
- <40> 정전류원(20)은, 전류지령신호 생성부(10)에서 생성된 전류지령신호에 대응되는 전류값을 갖는 전류를 생성하여 발광소자(25)로 제공한다.
- <41> 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따라 각각 출력 산출부(5), 전류지령신호 생성부(10), 정전류원(20)에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력전류의 파형도로서, 제1실시예에서는 밝기레벨이 제1밝기인 경우를 예로 들어 설명한다.
- <42> 출력 산출부(5)에서는 신호가 입력되면 발광소자(25)의 점등시점과 소등시점을 산출하여 첫번째 파형도에 나타난 구간신호를 생성한다. 이와 함께 출력 산출부(5)에서는 발광소자(25)의 밝기레벨을 산출한다.
- <43> 전류지령신호 생성부(10)에서는, 출력 산출부(5)에서 산출된 밝기레벨인 제1밝기로 발광소자(25)를 발광시키기 위해 상승구간, 정상구간, 하강구간에 대응하는 전류지령신호를 생성하거나 록업테이블(15)로부터 인출한다.

- <44> 전류지령신호 생성부(10)는, 두번째 파형도에 나타난 바와 같이, 정상전류값을 나타내는 전류지령신호에 도달할 때까지 선형적으로 증가하도록 상승구간에서의 전류지령신호를 생성한다. 이 때, 전류지령신호 생성부(10)는 미리 설정된 시간의 상승구간내에서 전류지령신호가 선형적으로 증가하도록 한다.
- <45> 전류지령신호 생성부(10)에서 상승구간 동안 전류지령신호를 선형적으로 증가시킴으로써, 세번째 파형도에 나타난 바와 같이, 발광소자(25)에 제공되는 출력전류가 상승구간 동안 선형적으로 증가하게 된다. 이렇게 출력전류가 선형적으로 증가하게 되면, 발광소자(25)에 제공되는 전류가 순간적으로 급격히 증가하여 발생하는 오버슛을 방지할 수 있다.
- <46> 한편 전류지령신호 생성부(10)는, 하강구간에서는 (-)의 출력전류가 출력되도록 전류지령신호를 생성한 다음, 서서히 출력전류가 0이 되도록 전류지령신호를 생성한다. 이에 따라, 하강구간에서 발광소자(25)에 0의 출력전류가 제공되도록 하던 것으로 (-)레벨로 낮춤으로써, 하강구간에서 전류값이 급격히 하강하게 되어 하강구간을 단축시킬 수 있다.
- <47> 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따라 각각 출력 산출부(5), 전류지령신호 생성부(10), 정전류원(20)에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력전류의 파형도로서, 제2실시예에서는 밝기레벨이 제1밝기인 경우를 예로 들어 설명한다.
- <48> 출력 산출부(5)에서는 발광소자(25)의 점등시점과 소등시점을 산출하여 첫번째 파형도에 도시된 바와 같은 구간신호를 생성하고, 발광소자(25)의 밝기레벨을

산출한다.

<49> 전류지령신호 생성부(10)에서는, 제1밝기로 발광소자(25)를 발광시키기 위해, 상승구간에서 정상전류값에 도달할 때까지 전류값이 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성한다. 이 때, 전류지령신호 생성부(10)는, 전류지령신호가 하나 이상의 기울기를 갖도록 변곡점(α)을 형성한다. 즉, 전류지령신호 생성부(10)는 두번째 파형도에 도시된 바와 같이, 상승구간의 초기구간에는 전류지령신호가 가파르게 증가하도록 전류지령신호의 기울기를 크게 하고, 상승구간의 나머지 구간에서는 전류지령신호가 초기구간보다 완만하게 증가하도록 전류지령신호의 기울기를 작게 한다.

<50> 도 4에서는 상승구간을 초기구간과 나머지 구간으로 나누었으나, 초기구간과 나머지 구간을 각각 2개 이상으로 나눌 수 있음은 물론이다.

<51> 이렇게 전류지령신호 생성부(10)에서 전류지령신호에 변곡점(α)을 주어 선형적으로 증가시킴으로써, 세번째 파형도에 도시된 바와 같이, 발광소자(25)에서 출력되는 출력전류가 상승구간 동안 변곡점(α)을 가지고 선형적으로 증가하게 된다. 따라서, 초기구간에서는 발광소자(25)에 제공되는 전류값이 급격히 증가하다가, 나머지 구간에서는 전류값이 완만하게 증가하게 되므로, 상승구간을 단축시킬 수 있을 뿐만 아니라, 오버슛을 방지할 수 있다.

<52> 한편, 제2실시예에서는 하강구간에서 정전류원(20)으로부터 0인 전류가 출력되도록 전류지령신호를 생성하고 있으나, 제1실시예에서와 마찬가지로 발광소자(25)에 (-)레벨의 전류가 공급된 다음 0인 전류가 공급되도록 전류지령신호를 생성

할 수도 있음은 물론이다.

<53> 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따라 각각 출력 산출부(5), 전류지령신호 생성부(10), 정전류원(20)에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력전류의 파형도로서, 제3실시예에서는 밝기레벨이 제1밝기인 경우를 예로 들어 설명한다.

<54> 출력 산출부(5)에서 입력된 신호에 따라, 첫번째 파형도에 도시된 바와 같은 구간신호를 생성하고, 밝기레벨을 산출하여 전류지령신호 생성부(10)로 제공한다.

<55> 전류지령신호 생성부(10)에서는 종래와 마찬가지로 밝기레벨에 대응되는 제1레벨의 정상전류값을 출력하기 위한 전류지령신호를 생성한다. 다만, 본 실시예의 전류지령신호 생성부(10)는, 전류지령신호를 지수함수적으로 변화시키는 아날로그 회로를 더 포함한다. 아날로그 회로는 입력된 신호를 지수함수적으로 변화시키는 RC회로로 형성되며, 두번째 파형도에 도시된 바와 같이, 전류지령신호가 지수함수적으로 변화함에 따라, 세번째 파형도에 도시된 바와 같이, 상승구간과 하강구간에서 전류값이 지수함수적으로 변화하게 된다.

<56> 이러한 RC회로는 저항과 커패시터의 값에 따라 RC회로의 시정수가 변화한다. 즉, RC회로의 저항과 커패시터 값을 조절하면 전류지령신호가 정상전류에 대응되는 전류지령신호에 도달하는 시간을 조절할 수 있다.

<57> 도 6은 본 발명의 제4실시예에 따라 각각 출력 산출부(5), 전류지령신호 생성부(10), 정전류원(20)에서 출력되는 구간신호의 파형도, 전류지령신호의 파형도, 출력전류의 파형도로서, 제4실시예에서는 밝기레벨이 제2밝기인 경우를 예로 들어

설명한다.

- <58> 출력 산출부(5)에서는 첫번째 파형도에 도시된 바와 같은 구간신호를 생성하며, 밝기레벨이 제2밝기임을 산출한다.
- <59> 전류지령신호 생성부(10)에서는, 두번째 파형도에 도시된 바와 같이, 상승구간의 초기구간에서는 전류지령신호의 기울기를 크게 형성하고, 제2레벨의 정상전류값보다 큰 전류값이 발광소자(25)에 제공되도록 전류지령신호를 생성한다. 그리고, 나머지 구간에서는 전류값이 정상전류값으로 돌아오도록 전류값이 하강하는 전류지령신호를 생성한다. 제2의 밝기에서와 같이 정상전류값이 작은 경우 오히려 완만하게 상승하여 정상전류에 도달하는 시간이 길어질 수 있다. 이와 같은 제2 밝기에서는 정상전류값보다 큰 전류값이 제공되도록 전류지령신호를 생성함으로써, 세번째 파형도에 도시된 바와 같이, 출력전류가 정상전류값에 도달하는 상승구간을 단축할 수 있다.
- <60> 한편, 제3실시예에서는 하강구간에서 정전류원(20)으로부터 0인 전류가 출력되도록 전류지령신호를 생성하고 있으나, 제1실시예에서와 마찬가지로 (-)레벨의 전류지령치가 공급하여 하강시간을 더 단축시킬 수도 있음은 물론이다.
- <61> 이러한 구성에 의한 발광소자(25)의 전원공급장치를 이용하여 발광소자(25)를 온오프하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- <62> 신호가 입력되면, 출력 산출부(5)에서는 밝기레벨과 구간신호를 생성하여 전류지령신호 생성부(10)로 전달한다. 전류지령신호 생성부(10)에서는 밝기레벨에 따라 상승구간과 하강구간의 전류지령신호를 생성하며, 이 때, 밝기레벨이 제1레벨

인 경우에는 제1 내지 제3실시예에서 사용한 방법을 사용하여 상승구간과 하강구간의 전류지령신호를 생성하고, 밝기레벨이 제2레벨인 경우에는 제1 내지 제4실시예에서 사용한 방법을 이용하여 상승구간과 하강구간의 전류지령신호를 생성한다.

<63> 이렇게 생성된 전류지령신호는 정전류원(20)으로 제공되고, 정전류원(20)에서는 전류지령신호에 따라 상승구간과 하강구간에서 전류값을 조절하여 발광소자(25)로 전류를 제공한다.

<64> 이와 같이, 본 전원공급장치는, 정상전류값이 큰 밝기레벨에서는 상승구간에서 전류값이 완만하게 상승하도록 함으로써, 오버슈트 발생하는 것을 방지할 수 있다. 그리고 정상전류값이 작은 밝기레벨에서는 상승구간에서 정상전류값보다 큰 전류값을 인가하고, 하강구간에서는 (-)전류값을 인가함으로써, 상승구간과 하강구간을 단축시킬 수 있다.

【발명의 효과】

<65> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 인덕턴스가 낮은 인덕터를 채용함으로써 상승구간과 하강구간을 단축시킬 수 있을 뿐만 아니라, 상승구간에서 전류값이 완만하게 상승하도록 함으로써, 오버슈트 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<66> 또한, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시형태에 관해 설명하였으나, 이는 예시적인 것으로 받아들여져야 하며, 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시 형태에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구

범위 뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

발광소자의 밝기레벨을 산출하는 출력 산출부;

상기 발광소자에 공급되는 전류값이 단계적으로 조절되도록 전류지령신호를 생성하는 전류지령신호 생성부; 및,

상기 전류지령신호에 따라 상기 발광소자에 제공되는 전류를 단계적으로 조절하여 제공하는 정전류원;을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시 상기 정전류원로부터 제공되는 전류가 소정 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시 상기 정전류원으로부터 제공되는 전류가 지수함수적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시 상기 정전류원로부터 제공되는 전류가 복수개의 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 점등시로부터 소정 시간내의 초기구간과, 상기 발광소자에 제공되는 전류값이 상기 밝기레벨에 해당하는 전류값에 도달할 때까지의 나머지 구간에서의 전류값의 기울기가 상이하도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 초기구간에서의 전류지령신호의 기울기는, 상기 나머지 구간에서의 전류지령신호의 기울기보다 큰 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 소등시 상기 정전류원이 0의 값을 출력하기 위하여 음의 전류신호의 값을 갖도록 전류지령신호를 생성하는 것을

특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

상기 전류지령신호 생성부는, 상기 발광소자의 밝기레벨이 소정 이하인 경우, 상기 발광소자의 점등시 상기 밝기레벨에 대응되는 전류값보다 높은 전류값이 제공되도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급장치.

【청구항 9】

발광소자의 밝기레벨을 산출하는 단계;

상기 밝기레벨에 도달하기 위해 공급되는 전류의 크기가 단계적으로 조절되도록 전류지령신호를 생성하는 단계; 및,

상기 전류지령신호에 따라 상기 전류를 단계적으로 조절하여 공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 전류지령신호를 생성하는 단계는, 상기 발광소자의 점등시 전류가 소정 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법.

【청구항 11】

제 9 항에 있어서,

상기 전류지령신호를 생성하는 단계는, 상기 발광소자의 점등시 전류가 지수 함수적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 전류지령신호를 생성하는 단계는, 상기 발광소자의 점등시 전류가 복수 개의 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 지령하는 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법.

【청구항 13】

제 10 항에 있어서,

상기 전류지령신호를 생성하는 단계는,

상기 발광소자의 점등시로부터 소정 시간내의 초기구간에서의 전류값이 소정의 기울기를 가지고 선형적으로 증가하도록 전류지령신호를 생성하는 단계와,

상기 밝기레벨에 대응되는 전류값에 도달할 때까지의 나머지 구간에서 상기 초기구간과 상이한 전류값의 기울기를 가지도록 전류지령신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 초기구간에서의 전류지령신호가 증가되는 기울기는 상기 나머지 구간에서의 전류지령신호가 증가되는 기울기보다 큰 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원 공급방법.

【청구항 15】

제 9 항에 있어서,

상기 발광소자의 소등시 전류가 0의 값을 갖도록 음의 전류지령신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법.

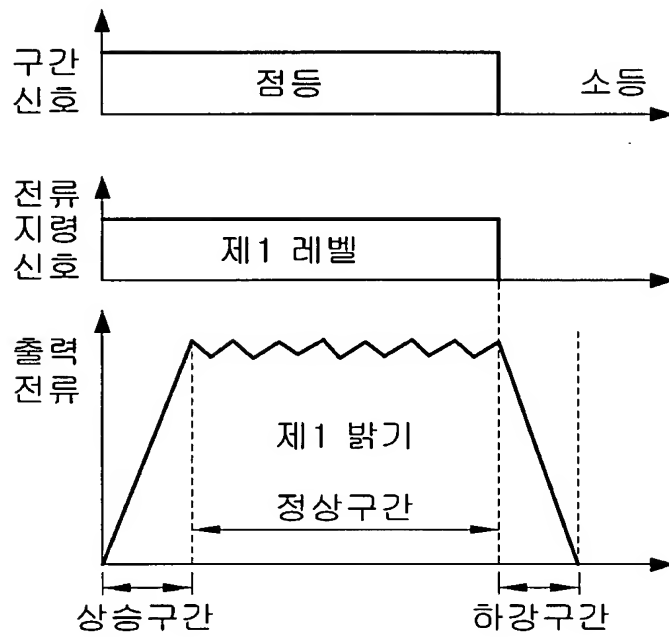
【청구항 16】

제 9 항에 있어서,

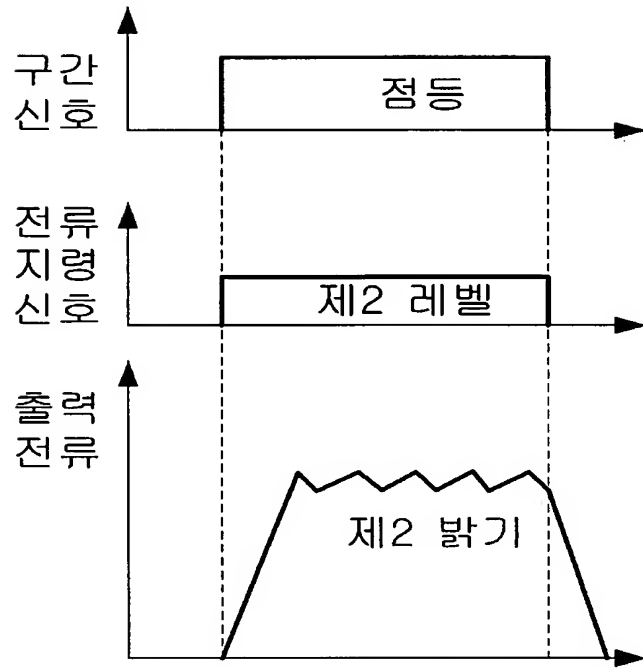
상기 전류지령신호를 생성하는 단계는, 상기 발광소자의 밝기레벨이 소정 이하인 경우, 상기 발광소자의 점등시 상기 밝기레벨에 도달하기 위한 전류값보다 높은 전류값이 제공되도록 전류지령신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 전원공급방법.

【도면】

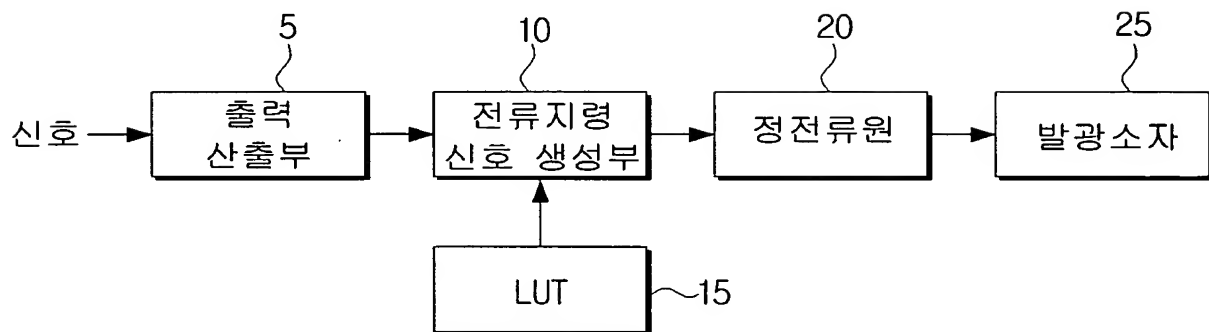
【도 1a】



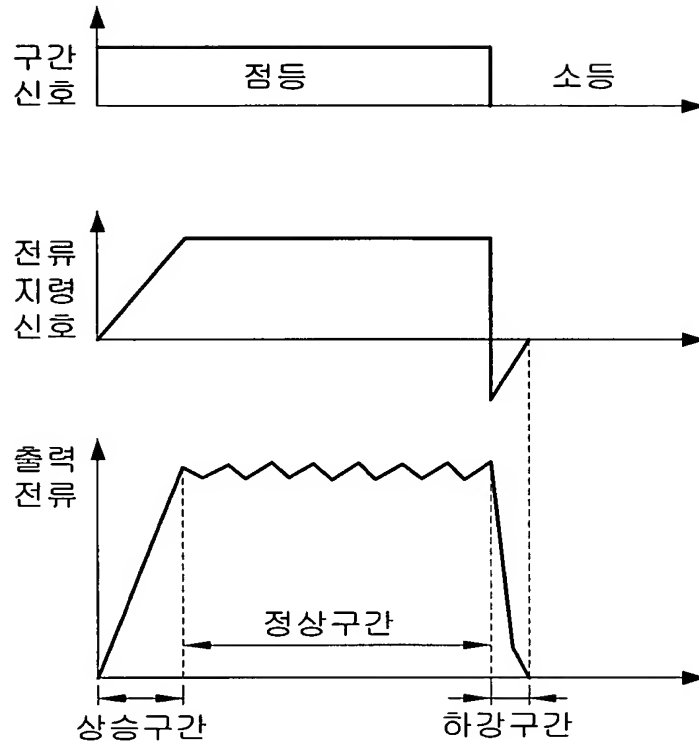
【도 1b】



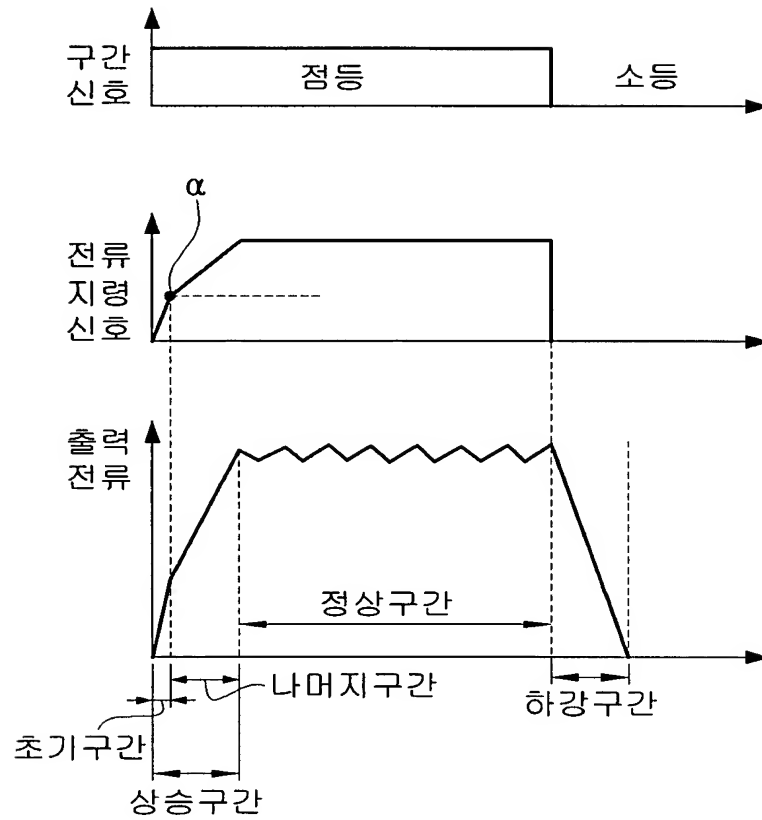
【도 2】



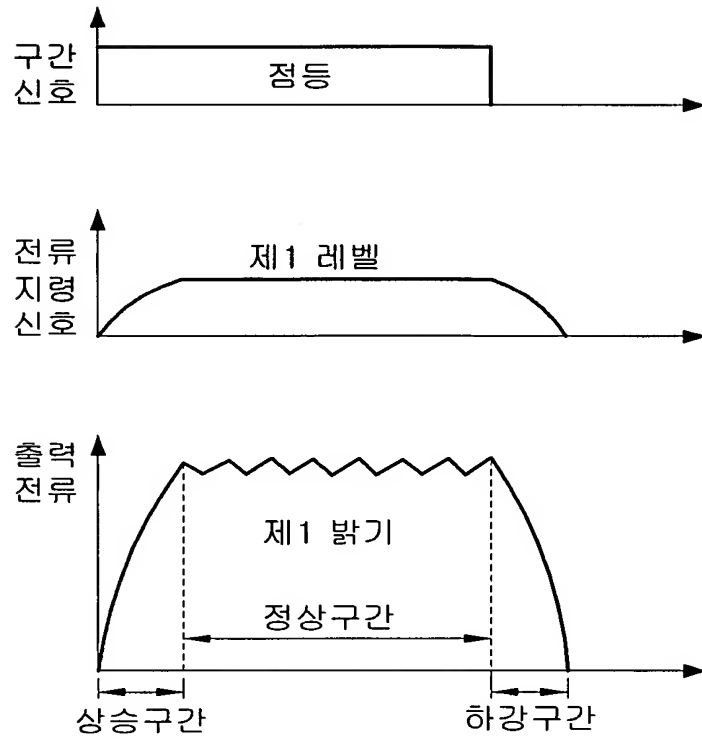
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

